

## VIDEO-GIOCHI E ABILITÀ COGNITIVE: L'IPOTESI DEL TRANSFER

LUIGIA CAMAIONI, ANNA PAOLA ERCOLANI,  
PAOLA PERRUCCHINI e PATRICIA MARKS GREENFIELD

*Università di Roma La Sapienza - University of California Los Angeles*

*Riassunto.* Sono stati condotti due esperimenti con l'obiettivo di verificare: (a) se e in quale misura si determina un transfer delle abilità cognitive esercitate nel giocare un video-gioco a quelle richieste nel risolvere un compito di ragionamento induttivo di tipo tecnico-scientifico; (b) se gli eventuali effetti positivi sull'abilità di ragionamento sono ascrivibili alle caratteristiche del medium (computer), indipendentemente dai contenuti specifici del compito, o sono piuttosto legati all'utilizzo di compiti specifici. Ai due esperimenti hanno partecipato complessivamente 90 soggetti, tutti studenti universitari. Nel primo esperimento sono stati confrontati due gruppi di soggetti (*novizi ed esperti*), distinti sulla base della precedente esperienza con i video-giochi, che ricevevano lo stesso trattamento sperimentale (giocare un nuovo video-gioco). Il secondo esperimento ha utilizzato soltanto soggetti novizi sottoposti a tipi diversi di trattamento (compiti diversi con il computer, lo stesso compito con/senza computer). I risultati evidenziano che le abilità cognitive coinvolte nell'apprendimento di un video-gioco si generalizzano a compiti di ragionamento eseguiti senza il computer e che, nello spiegare come si determina il transfer, le caratteristiche del medium (dinamismo visivo, grafica, interattività) sono più importanti degli specifici contenuti del compito somministrato.

### INTRODUZIONE

La massiccia diffusione dei micro-computer nella società contemporanea e il loro crescente utilizzo da parte di giovani e adolescenti pongono una serie di interessanti quesiti circa i rapporti tra computer e processi cognitivi. Ci si può chiedere in particolare se e in quali condizioni l'uso del computer ha *effetti positivi* o di facilitazione sul progresso di specifiche abilità cognitive. Ci si può chiedere inoltre se i progressi cognitivi raggiunti utilizzando compiti o giochi con il computer si *generalizzano* a compiti simili condotti senza il computer (ad esempio compiti di ragionamento induttivo, scoperta di regole, soluzione di problemi).

La presente ricerca si propone di cominciare a rispondere a queste

*La presente ricerca è stata condotta grazie a finanziamenti C.N.R. ed M.P.I. 60% assegnati ai primi due autori, e ad un contributo dell'UCLA Gold Shield Faculty Prize, assegnato a Patricia M. Greenfield. Gli autori ringraziano le laureande Marisa Fragassa e Marcella Lo Bosco per l'aiuto fornito nella conduzione dell'esperimento.*

domande prendendo in esame quella che attualmente è la forma più diffusa e popolare di utilizzo del computer da parte di adolescenti e giovani: i video-giochi.

È stato osservato che i video-giochi non sono soltanto divertenti ed intrinsecamente motivanti (Loftus e Loftus, 1983), ma anche piuttosto impegnativi sul piano intellettuale (Greenfield, 1983). In primo luogo, essi sono caratterizzati da notevoli livelli di complessità e molti prevedono gradi crescenti di difficoltà, con strategie e soluzioni di problemi diverse da un livello all'altro. In secondo luogo, a differenza di ciò che accade nei giochi tradizionali (ad es. gli scacchi) si impara a giocare i video-giochi non leggendo un manuale o ricevendo un insegnamento esplicito, bensì tramite l'osservazione diretta, procedure di «prove ed errori» e ragionamento induttivo. In terzo luogo, a differenza di altri tipi di gioco, i video-giochi possiedono caratteristiche che servono a mantenere il giocatore «on task». È opportuno infine sottolineare che i video-giochi sono un materiale molto utile per confronti trans-culturali, perché sono grosso modo gli stessi da un paese all'altro (all'interno ovviamente dei paesi tecnologicamente avanzati).

Nonostante si possa presumere che diverse abilità cognitive siano coinvolte nell'utilizzo di video-giochi, finora sono state condotte poche ricerche sperimentali volte ad indagare gli effetti cognitivi dei video-giochi su coloro che li usano o i processi cognitivi in essi implicati. Le poche ricerche finora disponibili hanno trovato, tranne una eccezione (Lancy *et al.*, 1985), effetti positivi sia di video-giochi educativi (Chaffin, 1983) che di video-giochi di tipo «action» (Gagnon, 1983; Greenfield, 1987), su compiti di ragionamento e soluzione di problemi. In particolare l'esperimento condotto da Greenfield su studenti universitari di psicologia a Los Angeles intendeva verificare se e in quale misura si determina un transfer delle abilità cognitive esercitate nel giocare un video-gioco a quelle richieste nel risolvere un compito di ragionamento induttivo di tipo tecnico-scientifico. Il video-gioco utilizzato come trattamento sperimentale si chiama *Evolution* e prevede sei stadi di evoluzione dall'ameba all'uomo, ognuno caratterizzato da un determinato livello di difficoltà e da specifiche strategie di soluzione. Per verificare il processo di transfer gli stessi soggetti ricevevano, in fase di pre e post-test, un compito di ragionamento induttivo che consisteva nel rispondere carta-e-matita ad un questionario relativo al funzionamento di circuiti elettrici osservati precedentemente nel corso di una schematica dimostrazione video.

I risultati dell'esperimento hanno permesso di verificare che soggetti *novizi* (cioè con scarsa esperienza di video-giochi) progrediscono significativamente tra il pre e il post-test in funzione del trattamento sperimentale (giocare ad *Evolution*), mentre un gruppo di controllo

sempre di soggetti *novizi*, non sottoposto al trattamento sperimentale, non migliora la propria prestazione tra il pre e il post-test. D'altro canto, soggetti *esperti* (cioè con elevata esperienza di video-giochi) non progrediscono in misura significativa al post-test, presumibilmente perché la loro prestazione al pre-test è già significativamente superiore a quella esibita dai soggetti novizi. In altri termini, il trattamento sperimentale equivale a ciò che nella vita reale è un'esperienza prolungata con i video-giochi, nel senso che entrambi producono effetti cognitivi simili.

A partire da questi risultati ci siamo posti un duplice obiettivo:

(a) verificare la validità trans-culturale dei risultati di Greenfield confrontando la prestazione al pre/post-test (compito di ragionamento induttivo) di soggetti italiani, novizi ed esperti, sottoposti allo stesso trattamento sperimentale (*Evolution*);

(b) verificare se gli effetti positivi sull'abilità di ragionamento induttivo, valutati tramite il confronto pre/post-test, sono ascrivibili alle caratteristiche del medium (computer) indipendentemente dai contenuti specifici dei compiti, o sono piuttosto legati all'utilizzo di compiti specifici. Per sottoporre a verifica questa ipotesi sono necessari evidentemente due confronti: lo stesso compito eseguito con e senza computer, due compiti diversi eseguiti con il computer. Alla realizzazione di questi obiettivi sono dedicati i due esperimenti che verranno qui di seguito presentati e discussi.

## 1° ESPERIMENTO

Considerate le differenze attualmente esistenti tra la cultura italiana e quella americana in termini sia quantitativi (diffusione dei micro-computer) sia qualitativi (differenti livelli di alfabetizzazione informatica), abbiamo ritenuto utile replicare l'esperimento condotto da Greenfield (1987) su un campione di soggetti italiani con le medesime caratteristiche generazionali e curricolari (studenti universitari di Psicologia) ma presumibilmente diversi dagli americani per le opportunità di accesso ai computer e la conseguente familiarità con i video-giochi. Di conseguenza il 1° esperimento si è posto due obiettivi: verificare se gli stessi criteri consentono di selezionare, in due popolazioni diverse, gruppi di soggetti con il medesimo livello di esperienza con i video-giochi e inoltre verificare gli effetti dello stesso trattamento sperimentale (*Evolution*) su un compito di ragionamento induttivo in funzione di livelli diversi di competenza con i video-giochi.

Nel selezionare i soggetti novizi ed esperti abbiamo utilizzato gli stessi criteri adottati da Greenfield (1987), cioè il punteggio ottenuto

giocando a Pacman<sup>1</sup> (uno dei video-giochi più popolari sia negli Stati Uniti che in Italia) e il numero di partite che i soggetti dichiaravano di aver giocato nella loro esperienza precedente. I soggetti che raggiungevano al Pacman un punteggio uguale o superiore a 5.500 o che dichiaravano di aver giocato più di 100 partite venivano classificati come *esperti*, quelli che ottenevano un punteggio inferiore a 5.500 o che dichiaravano di aver giocato meno di 100 partite venivano classificati come *novizi*. Tutti i soggetti venivano quindi assegnati con procedura randomizzata a due modalità di trattamento: *Evolution "solo gioco"* (consistente nel giocare *Evolution* in tre sedute successive per un totale di 2.5 ore di gioco) ed *Evolution "con regole"* (identico al precedente per il numero di sedute e le ore di gioco ma accompagnato da una dimostrazione delle regole del gioco compiuta dallo sperimentatore). La seconda modalità è stata introdotta per verificare se l'apprendimento del gioco, a parità di durata delle sedute, si differenzia in funzione della conoscenza previa o scoperta spontanea delle regole del gioco. Si può ipotizzare infatti che la scoperta spontanea, in quanto caratteristica del ragionamento induttivo, favorisca l'apprendimento del gioco e, quindi, determini effetti di transfer più evidenti.

I risultati dell'esperimento americano, sinteticamente esposti nell'introduzione, consentono di escludere che il miglioramento al post-test sia ascrivibile alla semplice esposizione al compito (pre/post-test) in quanto i soggetti americani *novizi*, non sottoposti al trattamento sperimentale, progrediscono tra il pre e il post-test in misura inferiore rispetto ai soggetti del gruppo sperimentale.

Per la verifica degli effetti del trattamento sperimentale è stato utilizzato, tramite il confronto pre/post-test, un compito di ragionamento induttivo messo a punto da Greenfield (1987), che consiste nel rispondere ad un questionario di 17 items relativo al funzionamento di circuiti elettrici, funzionamento osservato in precedenza dai soggetti in una schematica dimostrazione della durata di 5' su uno schermo televisivo a colori. Le domande del questionario sono formulate in modo che il soggetto non possa rispondere adeguatamente sulla base del semplice ricordo di ciò che ha visto nella dimostrazione iniziale (nella fig. 1 sono riportati, a titolo esemplificativo, alcuni items del questionario). In altri termini, si chiede al soggetto una effettiva comprensione di come funzionano i circuiti e quindi la capacità di generalizzare induttivamente le regole che governano tale funzionamento. Di conseguenza è lecito assumere che questo compito attivi abilità cognitive simili a quelle implicate nel giocare a *Evolution* (ragionamento induttivo, scoperta e generalizzazione di regole).

<sup>1</sup> Prodotto da Atari, 1983.

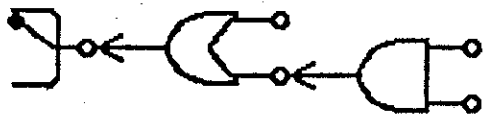
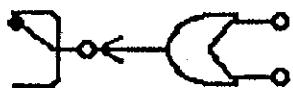
Il questionario messo a punto da Greenfield prevede due forme parallele, A e B. Per verificare se le due forme A e B del questionario sono effettivamente parallele, abbiamo calcolato i punteggi medi al pretest di tutti i soggetti novizi inclusi nei due esperimenti (N=60) e di un ulteriore gruppo di 16 soggetti che eseguivano solo il pre e il post-test (gruppo di controllo). I punteggi medi delle forme A e B sono risultati significativamente diversi (PHo < .05): forma A = 9.48, forma B = 10.84, evidenziando un diverso grado di difficoltà delle due forme. Sui 16 soggetti del gruppo di controllo sono stati confrontati i punteggi al pre-test con quelli al post-test separatamente per le due sequenze possibili A/B (difficile/facile) e B/A (facile/difficile). I risultati evidenziano che, laddove la sequenza B/A non porta a differenze significative tra pre e post-test (10.87 vs. 13.37), la sequenza A/B porta ad un significativo incremento al post-test (9.25 vs. 18.75). Questo risultato è ragionevole se consideriamo la diversa difficoltà delle due forme, il cui utilizzo è stato tuttavia ritenuto opportuno sia al fine di annullare possibili effetti di memoria tra pre e post-test sia per analogia con l'esperimento americano. Nella conduzione dei gruppi sperimentali ci si è ovviamente assicurati che le due sequenze fossero bilanciate all'interno di ciascun gruppo.

#### *Soggetti, procedura e variabili dipendenti*

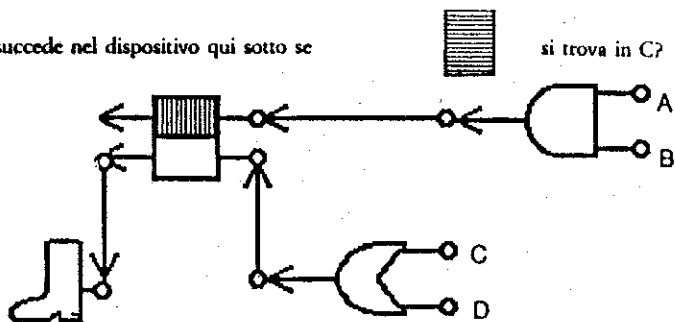
Hanno partecipato all'esperimento 60 soggetti, tutti studenti universitari frequentanti il corso di Laurea in Psicologia presso l'Università di Roma La Sapienza. L'età media dei soggetti era 21.1 anni. Metà dei soggetti sono stati classificati come *esperti* e metà come *novizi*, sulla base dei criteri utilizzati per la selezione (punteggio al Pacman uguale-superiore/inferiore a 5.500, numero di partite giocate dal soggetto superiore/inferiore a 100). La distribuzione per sesso è risultata essere diversa nei due gruppi: 70% di studentesse e 30% di studenti nel gruppo dei *novizi* versus 66% di studenti e 34% di studentesse nel gruppo degli *esperti*. Tale distribuzione riflette con buona approssimazione quella presente nella popolazione italiana di riferimento, nella quale l'atteggiamento verso il computer è risultato meno positivo nelle studentesse rispetto agli studenti (cfr. De Grada, Ercolani, Areni, Sensales, 1987). L'esiguo numero di soggetti femminili esperti (9 su un totale di 30) ci ha indotto a non considerare il sesso come variabile di disegno nell'esperimento, mentre il sesso è stato ovviamente bilanciato nell'assegnazione casuale dei soggetti alle due modalità di trattamento.

Dopo aver eseguito il pre-test tutti i soggetti sono stati assegnati a caso alle due modalità di trattamento sperimentale - *Evolution "solo gioco"* ed *Evolution "con regole"* - così da ottenere quattro sottogrup-

5. Come fai ad azionare la campanella nei seguenti dispositivi?



9. Cosa succede nel dispositivo qui sotto se



10. E se



si trova in B?

FIG. 1. Esempi di item tratti dal compito di ragionamento induttivo (questionario).

pi (vedi fig. 2). Il trattamento consisteva per tutti nel giocare a Evolution per un totale di 2.5 ore di gioco (due sedute di 45' e la terza di 60'), con la differenza per il gruppo *con regole* di ricevere dallo sperimentatore una dimostrazione delle regole del gioco. Alla fine del trattamento, che durava circa una settimana, i soggetti eseguivano il post-test nelle stesse condizioni del pre-test ma utilizzando la forma parallela del questionario.

Come variabili dipendenti sono state utilizzate le seguenti misure:

- punteggio medio ottenuto da ciascun soggetto ai primi tre giochi di Evolution (PI = prestazione iniziale);
- punteggio medio ottenuto da ciascun soggetto ai migliori tre giochi di Evolution, escludendo dal computo i primi tre giochi (PO = prestazione ottimale);
- punteggio ottenuto al compito di ragionamento induttivo cartaceo somministrato come pre e post-test. Nel valutare le risposte ai 17 items del questionario è stata utilizzata una scala 0-1-2, assegnando 0 punti alle risposte completamente scorrette, 1 punto alle

FIG. 2. Disegno del I° esperimento.

		Soggetti	
		Novizi	Esperti
Trattamento	«solo gioco»	Evolution N = 15	Evolution N = 15
	«con regole»	Evolution N = 15	Evolution N = 15

risposte parzialmente corrette e 2 punti alle risposte completamente corrette. Il punteggio massimo previsto è di 34 punti.

### Risultati

Se confrontiamo direttamente i due gruppi italiani (*novizi/esperti*) con i corrispondenti gruppi americani (*novizi/esperti*), troviamo che gli esperti italiani sono più simili ai novizi che non agli esperti americani sia nel punteggio al Pacman, utilizzato come criterio iniziale di selezione (vedi fig. 3a), sia nella prestazione al pre-test (vedi fig. 3b). Ciò conferma l'effettiva influenza delle differenze culturali ipotizzate in quanto otteniamo di fatto tre livelli di competenza: soggetti del tutto inesperti (i novizi italiani), soggetti intermedi (gli esperti italiani e i novizi americani) e soggetti esperti (gli esperti americani).

Passando al confronto tra esperti e novizi italiani, vediamo che gli esperti si differenziano solo tendenzialmente dai novizi ( $p < .10$ ) nella prestazione al pre-test, mentre ottengono un punteggio significativamente più alto sia al Pacman sia nella prestazione iniziale ad Evolution.

Dopo aver appurato che sia gli esperti che i novizi italiani progrediscono in misura significativa nell'apprendimento del gioco ( $PO > PI$ ) e nel post-test ( $post > pre$ ), abbiamo condotto due analisi della covarianza per verificare se l'esperienza precedente e le modalità di trattamento influenzano sia l'apprendimento del gioco (Evolution) sia la prestazione al post-test. Date le differenze tra novizi ed esperti sopra riportate, abbiamo utilizzato come covariata la prestazione iniziale ad Evolution e il punteggio al pre-test rispettivamente. Nella prima analisi è risultato significativo soltanto il fattore esperienza ( $F(1,55) = 4.657$ ;  $p < .05$ ): in altri termini, se è vero che sia i novizi che gli esperti imparano a giocare Evolution nel corso delle due ore e mezzo di trattamento, gli esperti imparano meglio rispetto ai novizi (cfr. fig. 4a). Anche nella seconda analisi della covarianza, esperienza (2) ×

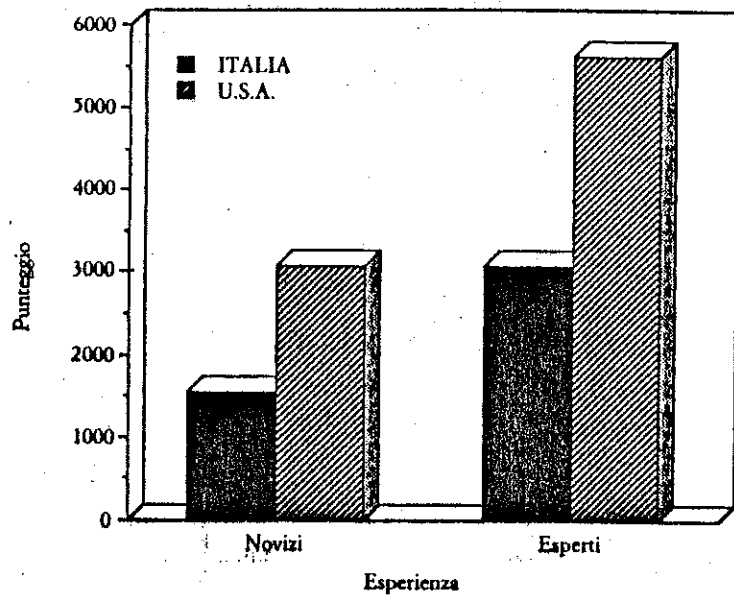


FIG. 3a. Punteggio medio a Pacman in funzione del livello di esperienza nei campioni italiano e americano.

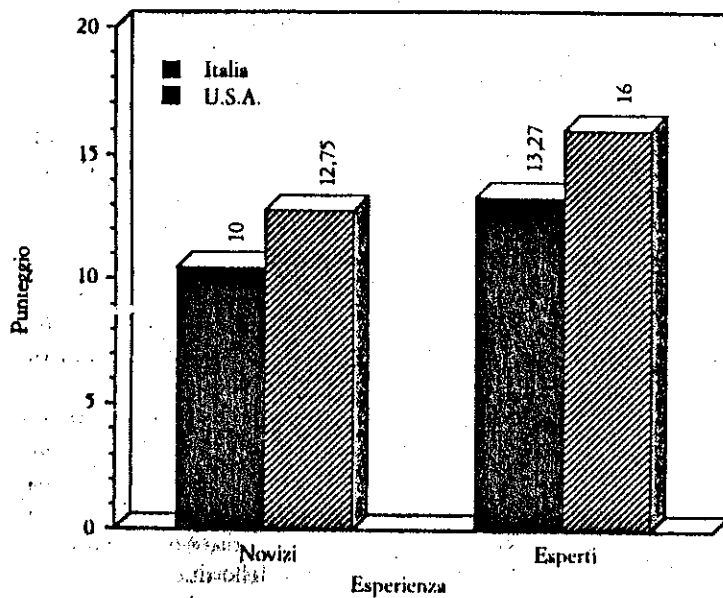


FIG. 3b. Punteggio medio al pre-test in funzione del livello di esperienza nei campioni italiano e americano.

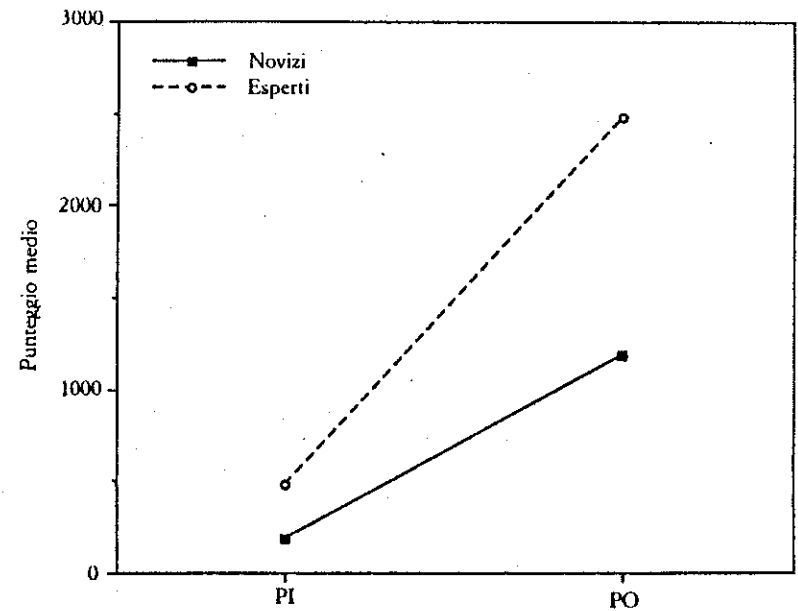


FIG. 4a. Apprendimento del video-gioco Evolution in funzione del livello di esperienza.

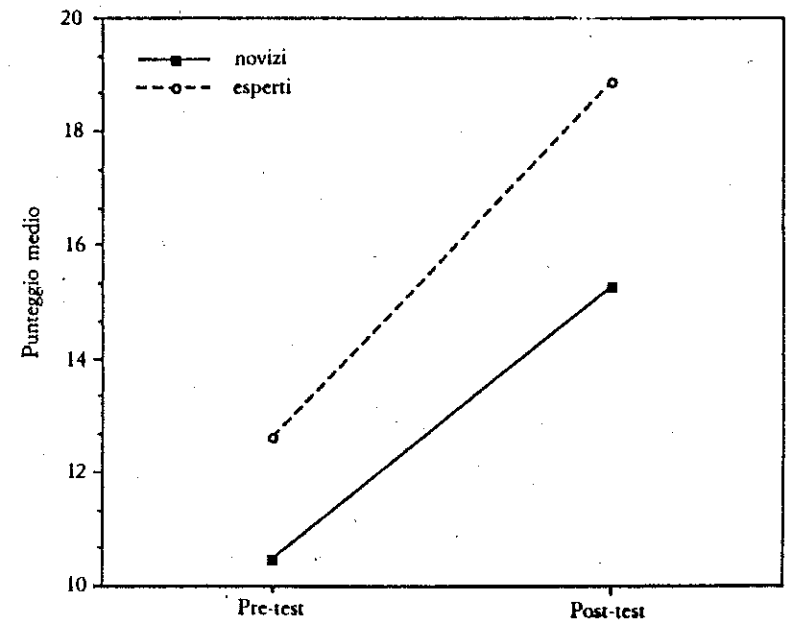


FIG. 4b. Confronto pre/post-test in funzione del livello di esperienza.

modalità di trattamento (2), il fattore esperienza risulta influenzare in misura significativa la prestazione al post-test ( $F(1,55) = 4.44$ ;  $p < .05$ ; cfr. fig. 4b). In entrambe le analisi il fattore modalità di trattamento non influenza il rendimento dei soggetti.

Per chiarire meglio il processo che porta gli esperti a differenziarsi nettamente dai novizi sia nell'apprendimento del video-gioco che nella prestazione al post-test, abbiamo correlato il punteggio medio, ottenuto da esperti e novizi rispettivamente ai migliori tre giochi di Evolution (PO), con la prestazione al post-test; la correlazione è risultata significativa per gli esperti ( $r = .322$ ,  $p = .05$ ) ma non per i novizi ( $r = .236$ , n.s.). Ci sembra che questa correlazione possa essere interpretata nel senso che le abilità cognitive esercitate nell'apprendimento del video-gioco si generalizzano al compito di ragionamento induttivo eseguito senza il computer.

In definitiva, nel nostro esperimento i previsti effetti di transfer cognitivo si verificano nei soggetti esperti, che corrispondono come livello di competenza ai novizi americani, confermando così quanto trovato da Greenfield nell'esperimento già più volte citato. Possiamo concludere che un livello intermedio di esperienza con i video-giochi, rappresentato nel campione italiano dai cosiddetti «esperti» e nel campione americano dai cosiddetti «novizi», permette i migliori progressi al post-test in funzione del trattamento sperimentale da noi utilizzato. D'altro canto, i «novizi» italiani (livello molto basso di esperienza iniziale) migliorano meno del rispettivo gruppo di confronto e gli «esperti» americani (livello molto alto di esperienza iniziale) non migliorano affatto tra il pre/post-test. Ciò significa presumibilmente che per i primi il trattamento sperimentale è troppo limitato per produrre progressi significativi, e per i secondi non è in grado di alterare il livello abituale di prestazione.

## II° ESPERIMENTO

L'obiettivo di questo esperimento era di verificare gli effetti di tipi diversi di trattamento su soggetti *novizi* nel confronto pre/post-test. Più specificamente abbiamo messo a confronto due compiti diversi somministrati entrambi tramite computer (Evolution e Memory<sup>2</sup>), e lo stesso compito (Memory) eseguito con e senza il computer (vedi

<sup>2</sup> Questo compito fa parte di un software prodotto dal Dipartimento di Psicologia dei Processi di Sviluppo e Socializzazione dell'Università di Roma La Sapienza all'interno di un progetto di ricerca finanziato dal M.P.I. 60% (a cura di A.P. Ercolani e L. Camaioni, 1987).

	Soggetti	
	Novizi	Novizi
Trattamento A	Evolution «solo gioco» N = 15	Memory con computer N = 15
Trattamento B	Memory con computer N = 15	Memory senza computer N = 15

















FIG. 5. Disegno del II° esperimento.

fig. 5). Mentre il trattamento A intende verificare gli effetti di compiti diversi a parità di medium, il trattamento B intende verificare gli effetti del medium a parità di compito. Evolution e Memory sono due compiti o giochi molto diversi l'uno dall'altro: Evolution - come già sappiamo - è un gioco piuttosto complesso caratterizzato da livelli di difficoltà crescente e da strategie di soluzione specifiche per ciascun livello; Memory è un gioco di attenzione e memoria, con poche regole assai semplici. Il giocatore deve trovare ed accoppiare a due a due figure o numeri uguali (i numeri variano tra 19 e 98), oppure somme con i corrispondenti addendi (le somme variano tra 4 e 20) su una matrice  $4 \times 4$  rappresentata sullo schermo del computer. All'inizio del gioco il contenuto delle 16 caselle della matrice è mascherato da altrettante finestre, che il giocatore deve aprire una alla volta posizionando adeguatamente il joystick (la fig. 6 fornisce un esempio di ciascun tipo di matrice). Mentre Evolution chiama in causa abilità di ragionamento e soluzione di problemi, un gioco del tipo Memory dovrebbe attivare soprattutto coordinazione occhio-mano, attenzione e memoria.

### Soggetti, procedura e variabili dipendenti

Hanno partecipato all'esperimento 30 nuovi soggetti, tutti novizi, equamente distribuiti nelle condizioni *Memory con computer* e *Memory senza computer*. Tutti i soggetti erano studenti universitari frequentanti il corso di Laurea in Psicologia presso l'Università di Roma La Sapienza. L'età media dei soggetti era di 21.4 anni. 68% dei soggetti era di sesso femminile e 32% di sesso maschile. Tutti i soggetti erano stati classificati come *novizi* sulla base della loro precedente esperienza con i video-giochi.

Dopo aver eseguito il pre-test (lo stesso utilizzato nel I° esperimento), i soggetti venivano assegnati a caso ai due trattamenti. Per il trat-

85	42	66	53
66	74	98	85
19	53	19	26
74	98	26	42

4+2	4	11	7+12
9+2	13	3+1	20
19	18	10+10	6
7+10	10+8	17	5+8

FIG. 6. Esempi dei tre tipi di matrici utilizzate nel gioco Memory.

tamento A i 15 soggetti nella condizione *Memory con computer* sono stati confrontati con i 15 soggetti nella condizione *Evolution "solo gioco"* (vedi I° esperimento, fig. 2). Per il trattamento B i 15 soggetti nella condizione *Memory con computer* sono stati confrontati con i 15 soggetti nella condizione *Memory senza computer*. Il trattamento consisteva nel giocare lo specifico gioco 2.5 ore complessive (due sedute di 45' e la terza di 60'), senza ricevere dallo sperimentatore una dimostrazione dell'effettivo funzionamento del gioco ma soltanto delle istruzioni su ciò che si chiedeva loro di fare nel corso della seduta. Abbiamo già chiarito la differenza tra i due giochi con il computer utilizzati nel trattamento A. Per quanto concerne le due versioni (con/senza computer) dello stesso compito utilizzate nel trattamento B, la versione senza computer consisteva in un apparato di plexiglas appositamente costruito in modo da riprodurre con esattezza forma, dimensioni e inclinazione dello schermo di un computer. Anche in questo caso il giocatore deve accoppiare figure e numeri uguali o somme con addendi su una matrice  $4 \times 4$ , aprendo manualmente dei cassetti chiusi che mascherano figure o numeri, del tutto identici a quelli utilizzati nella versione con il computer. Sia nella versione con il computer sia in quella senza il computer il soggetto riceveva con sequenza randomizzata un identico numero dei tre tipi di matrice (figure, numeri, somme).

Alla fine del trattamento sperimentale, che durava in media una settimana, i soggetti eseguivano il post-test nelle stesse condizioni del pre-test ma utilizzando la forma parallela del questionario. Come variabile dipendente è stato utilizzato il punteggio ottenuto da ciascun soggetto al compito di ragionamento induttivo somministrato come pre e post-test, secondo le modalità già indicate nel I° esperimento. A differenza del I° esperimento, in questo non è stata misurata la prestazione dei soggetti durante il trattamento perché, essendo tutti novizi, non c'era ragione di assumere che essi si differenziassero tra loro in modo prevedibile nella capacità di imparare a giocare.

### Risultati

I due compiti via computer utilizzati nel trattamento A (*Evolution* e *Memory*) producono gli stessi effetti o comunque effetti molto simili nel confronto tra pre e post-test. Nell'analisi della varianza effettuata compito  $\times$  pre/post-test, di cui il secondo fattore con misure ripetute, soltanto la differenza tra il pre e il post-test risulta significativa al livello  $p < .001$  ( $F(1,28) = 33.03$ ; vedi fig. 7a).

Dato che, come già detto, i due compiti sono molto diversi tra loro, l'unico elemento in comune è la rappresentazione dinamica del gioco sullo schermo del computer che caratterizza entrambi. Dobbia-

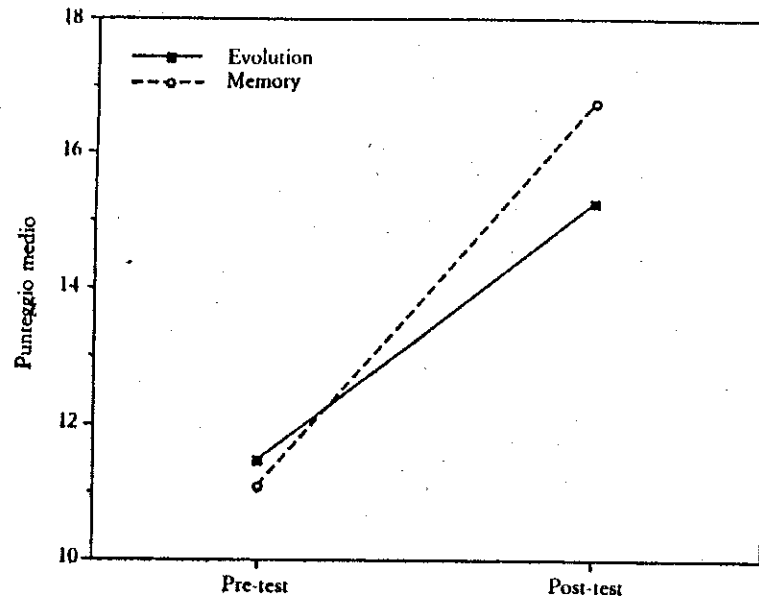


Fig. 7a. Confronto pre/post-test in funzione del compito (Evolution e Memory).

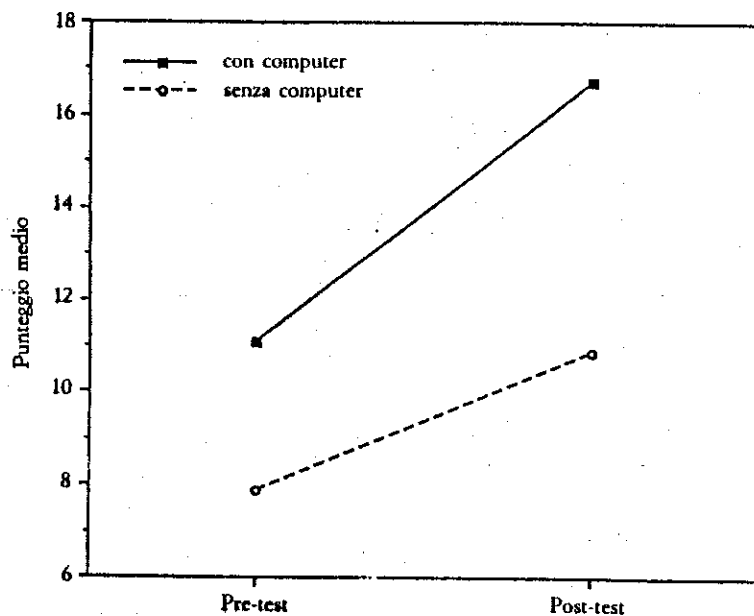


Fig. 7b. Confronto pre/post-test in funzione del medium.

mo assumere pertanto che gli effetti positivi esibiti al post-test siano dovuti alla capacità, acquisita dai soggetti nel corso del trattamento, di decodificare la grafica del computer e di «leggere» il relativo codice visivo-spaziale piuttosto che alle specifiche abilità cognitive attivate dai due diversi compiti.

Abbiamo voluto approfondire l'interpretazione di questo risultato attraverso un'analisi più accurata della «qualità» spaziale delle risposte al questionario somministrato come pre e post-test. Utilizzando una scala a tre punti le risposte al questionario sono state classificate come esclusivamente o prevalentemente verbali (1), verbali e spaziali insieme (2), esclusivamente o prevalentemente spaziali (3), quando utilizzano simboli grafici anziché parole. Abbiamo così ottenuto un punteggio spaziale per ciascun soggetto sia al pre che al post-test. È stata condotta un'analisi della varianza compito (Evolution e Memory)  $\times$  pre/post-test (punteggio spaziale come variabile dipendente), di cui quest'ultimo fattore con misure ripetute, dalla quale risulta significativa l'interazione tra compito e test ( $F(1,28) = 4.86$ ;  $p < .04$ ). In altri termini i soggetti che giocano a Memory incrementano significativamente il numero di risposte spaziali al post-test rispetto ai soggetti che giocano ad Evolution (da 1.13 a 1.40 versus da 1.26 a 1.33). È interessante osservare che il gioco di attenzione e memoria più del gioco di ragionamento induttivo favorisce il passaggio da una rappresentazione verbale ad una rappresentazione visiva nelle risposte al questionario carta-e-matita.

Passando a considerare i risultati ottenuti con il trattamento B, c'è da rilevare che il pre-test è stato trattato come covariata dopo aver verificato che i due gruppi risultavano significativamente diversi tra loro al pre-test. È stata pertanto condotta un'analisi della covarianza sul trattamento (*Memory con computer/Memory senza computer*), dalla quale è risultata significativa la differenza tra i due gruppi al post-test ( $F(1,27) = 4.894$ ;  $p < .05$ ; vedi fig. 7b). Poiché in questo caso i soggetti giocavano lo stesso gioco con e senza computer, la differenza riscontrata va senz'altro ascritta alle caratteristiche del medium *per se* a parità di caratteristiche del compito. In altri termini, lo stesso compito eseguito con il computer permette un maggiore progresso al post-test.

Utilizzando il punteggio spaziale al pre-test, già introdotto in precedenza, abbiamo effettuato una ulteriore analisi della covarianza sul trattamento, con il punteggio spaziale al pre-test come covariata. I due gruppi risultano differenziarsi significativamente tra loro nel punteggio spaziale al post-test ( $F(1,27) = 6.046$ ;  $p = .02$ ), nel senso che il gruppo che gioca a Memory con il computer ottiene un punteggio spaziale più alto del gruppo che gioca a Memory senza computer (1.39 versus 1.20).



I risultati del nostro primo esperimento ci consentono di concludere che il possesso di una precedente esperienza con i video-giochi facilita l'apprendimento di un nuovo video-gioco, e che le abilità cognitive coinvolte in tale apprendimento si generalizzano a compiti di ragionamento eseguiti senza computer.

Inoltre, se consideriamo congiuntamente i risultati di questo esperimento e quelli del precedente esperimento americano, possiamo affermare che — per le ragioni già illustrate in precedenza — sia l'essere completamente vergini sia l'essere molto esperti in fatto di video-giochi non consente di trarre, dall'apprendimento di un nuovo video-gioco, benefici cognitivi sufficienti per essere generalizzati a compiti diversi.

È importante sottolineare che il video-gioco *Evolution* e il compito di ragionamento induttivo, da noi utilizzato come pre/post-test, richiedono non soltanto l'esercizio di abilità cognitive presumibilmente simili (ragionamento, scoperta di regole e generalizzazione) ma anche la capacità di ricavare le regole, del gioco o dei circuiti elettrici, decodificando la grafica dinamica che il computer e la rappresentazione video hanno in comune. In altri termini, al fine di progredire sia nel video-gioco che nella comprensione dei circuiti elettrici, i soggetti devono scoprire e comprendere le regole implicate, ma devono far questo attraverso la rappresentazione dinamico-visiva di tali regole (sullo schermo del computer nel primo caso, sullo schermo televisivo nel secondo). A riprova di ciò si può notare come la differente modalità di trattamento sperimentale, giocare soltanto o giocare conoscendo già le regole del gioco, non produce nessun effetto significativo sul rendimento al post-test.

Questa osservazione ci sembra importante per rendere i risultati del primo esperimento congruenti anche con i risultati ottenuti nel secondo esperimento. Utilizzando soltanto soggetti novizi, cioè del tutto inesperti in fatto di video-giochi, e differenziando le forme di trattamento (lo stesso compito con/senza computer; compiti diversi con il computer) questo esperimento ci permette di concludere che le caratteristiche del medium (dinamismo visivo, grafica, interattività) sono più importanti dei contenuti specifici del compito somministrato. Sia un gioco complesso come *Evolution* che un gioco piuttosto semplice di attenzione e memoria consentono a soggetti novizi di progredire allo stesso modo nel compito di ragionamento induttivo fra il pre e il post-test.

Una cautela tuttavia s'impone nel confronto tra il primo e il secondo esperimento: i risultati significativi ottenuti nel primo esperimento

riguardano soltanto i soggetti esperti, mentre i risultati significativi ottenuti nel secondo riguardano soltanto i soggetti novizi. Tali risultati pertanto non sono direttamente comparabili. Indirettamente tuttavia essi sono compatibili con la stessa linea interpretativa: la rappresentazione dinamica del compito sullo schermo (*Evolution* e *Memory* con computer), essendo più astratta del compito reale (*Memory* senza computer), porta più facilmente alla rappresentazione delle regole del compito e favorisce di conseguenza l'apprendimento del compito stesso. Tale apprendimento si generalizza ad un compito di ragionamento induttivo eseguito carta-e-matita sia nel caso in cui i soggetti imparano a giocare a *Evolution* (I° esperimento), sia nel caso in cui i soggetti imparano a giocare a *Memory* (II° esperimento). Su quest'ultimo risultato, tuttavia, l'interpretazione può divergere: i soggetti esperti nel primo esperimento potrebbero generalizzare le *specifiche* abilità cognitive esercitate nel video-gioco (ragionamento induttivo e scoperta di regole), mentre i soggetti novizi del secondo esperimento potrebbero generalizzare le *generiche* abilità coinvolte nella decodifica della grafica visiva. Nel caso dei soggetti esperti, infatti, dobbiamo assumere che abbiano già imparato a decodificare la grafica del computer, una abilità che non possiamo invece attribuire ai novizi. Il fatto che video-giochi molto diversi come *Evolution* e *Memory* producano effetti cognitivi simili sui novizi non ci autorizza ad estendere lo stesso risultato agli esperti. Per far questo avremmo bisogno di un ulteriore esperimento in cui confrontare la prestazione di soggetti esperti al pre/post-test, utilizzando come trattamento sperimentale sia *Evolution* che *Memory* con computer.

## BIBLIOGRAFIA

- CHAFFIN J. (1983). Motivational features of video arcade games. In *Video games and human development: Research agenda for the 80s*, Cambridge, MA.: Monroe C. Guthman Library, Graduate School of Education.
- DE GRADA E., ERCOLANI A.P., ARENI A., SENSALLES G. (1987). La rappresentazione del computer in gruppi diversi della popolazione italiana. *Rassegna di psicologia*, 2-3, 5-24.
- GAGNON D. (1983). *Videogames and spatial skills: Preliminary report*. Unpublished manuscript. Harvard Graduate School of Education.
- GREENFIELD P. (1983). Video games and cognitive skills. In *Video games and human development: Research agenda for the 80s* (Cambridge, MA.: Monroe C. Guthman Library, Graduate School of Education).
- GREENFIELD P. (1987). Electronic technologies, education and cognitive development. In *Applications of cognitive Psychology: Problem solving, education and computing*, eds. Pezdek e Berger, (New Jersey: Erlbaum).
- LANCY D.F., COHEN H., EVANS B., LEVINE N., NEVIN N.L. (1985). Using the joystick as a tool to promote intellectual growth and social interaction. *The Quarterly Newsletter of the Laboratory of Comparative Human Cognition*, 7 (4), 119-125.

LOFTUS G.R., LOFTUS E.F. (1983). *Mind at play: The psychology of video games*. New York: Basic Book.

[Ricevuto il 26 ottobre 1988]  
[Accettato il 15 dicembre 1989]

*Summary.* Two experiments are presented and discussed carried out to see (a) if there could be transfer from the informal inductive abilities involved in action video games to inductive discovery processes in a scientific-technical task; (b) whether the positive effects were more attributable to the characteristics of the medium (computer), independent of the specific task, or to the characteristics of the task used. A total of 90 subjects participated in the two experiments. In the first experiment, two groups of subjects, classified as either experienced or novice players, were compared using the same experimental treatments. The second experiment involved novice players in two comparisons: (1) between two different tasks in the same (computer) medium; (2) between the same task presented in two different media (with and without computer). The results show, as expected, that playing with a video game produced transfer effects in a scientific-technical task, and that these effects are due to the medium as such more than to the specific abilities involved in playing the games.

*Le richieste di estratti vanno inviate a Luigia Camaioni, Dipartimento di Psicologia dei Processi di sviluppo e socializzazione, via dei Marsi, 78, 00185 Roma.*